

**PENGARUH WAKTU PEMANASAN AWAL DAN
MASSA SAMPEL TERHADAP HASIL UJI INDEKS
ALIR LELEHAN POLIETILENA DENSITAS RENDAH
LINIER**

SKRIPSI

Oleh

FADHLI RIZQI
04 04 04 0275



**DEPARTEMEN METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

**PENGARUH WAKTU PEMANASAN AWAL DAN
MASSA SAMPEL TERHADAP HASIL UJI INDEKS
ALIR LELEHAN POLIETILENA DENSITAS RENDAH
LINIER**

SKRIPSI

Oleh

FADHLI RIZOI
04 04 04 0275



**SKRIPSI INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI SARJANA TEKNIK**

**DEPARTEMEN METALURGI DAN MATERIAL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PENGARUH WAKTU PEMANASAN AWAL DAN MASSA SAMPEL TERHADAP HASIL UJI INDEKS ALIR LELEHAN POLIETILENA DENSITAS RENDAH LINIER

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Departemen Metalurgi Dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 27 Juni 2008

Fadhli Rizqi

NPM 04 04 04 0275

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

**PENGARUH WAKTU PEMANASAN AWAL DAN MASSA SAMPEL
TERHADAP HASIL UJI INDEKS ALIR LELEHAN POLIETILENA
DENSITAS RENDAH LINIER**

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada sidang ujian skripsi pada tanggal 4 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 27 Juni 2008

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. A. H. Yuwono, M. Phil. Eng.

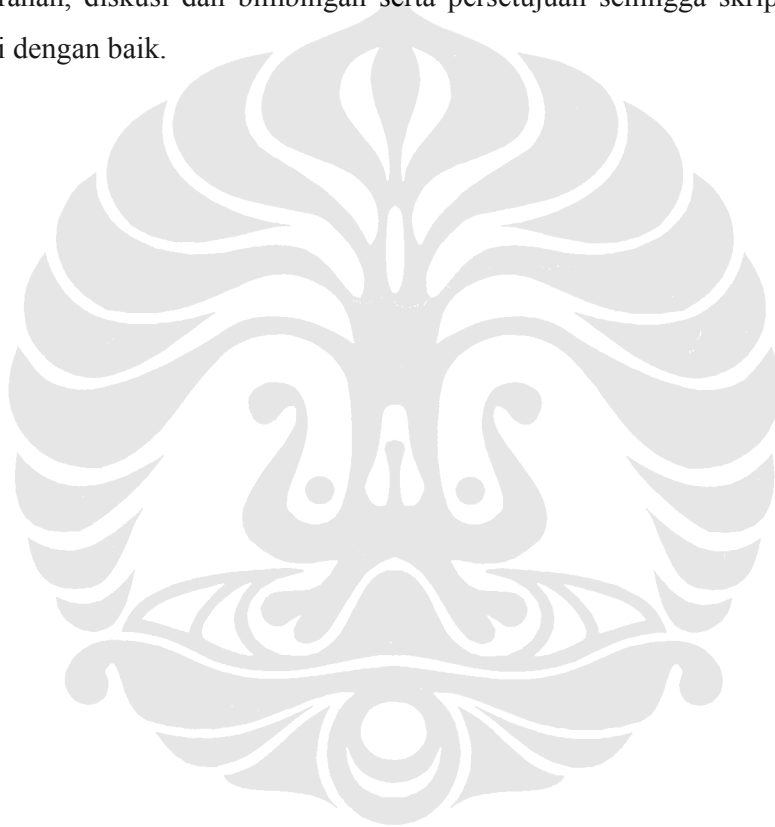
NIP. 132 137 843

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Dr. Ir. A. H. Yuwono, M. Phil. Eng.

selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.



DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN PENELITIAN	1
1.3. RUANG LINGKUP	2
1.4. METODE PENELITIAN	3
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. MATERIAL POLIMER	6
2.1.1. Termoplastik	6
2.1.1.1. <i>Termoplastik Amorf</i>	7
2.1.1.2. <i>Termoplastik Semikristalin</i>	7
2.1.2. Termoset	9
2.1.3. Elastomer	10
2.2. REOLOGI	11
2.2.1. Viskositas dan Indeks Alir Lelehan	12
2.3. LLDPE (<i>LINEAR LOW DENSITY POLYEHTYLENE</i>)	20
2.3.1. Pendahuluan	20

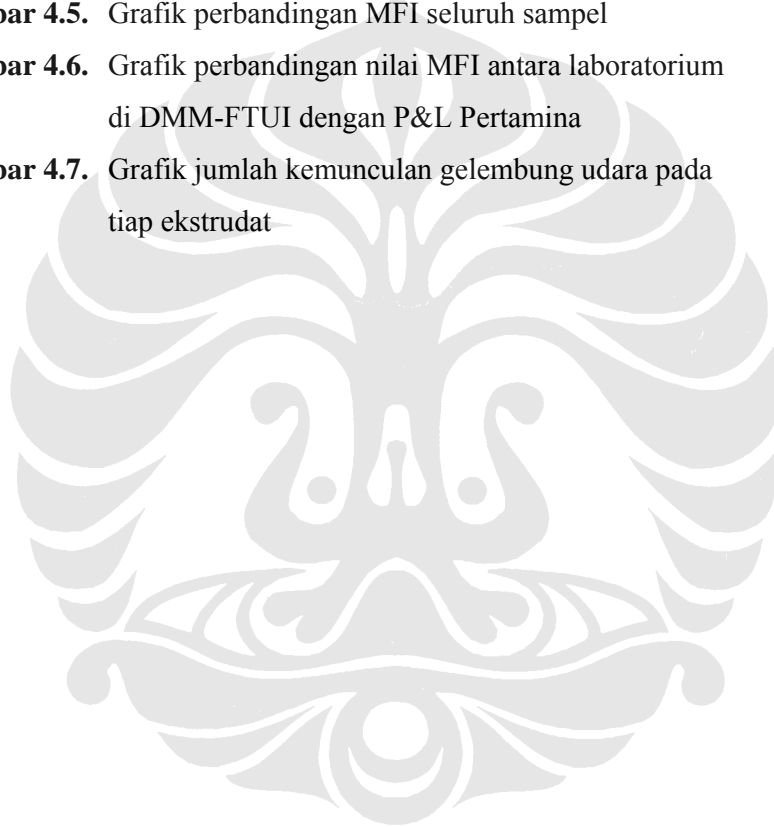
2.3.2. Produksi dan Sifat-Sifat	21
2.3.3. Proses	22
2.4. INDEKS ALIR LELEHAN (<i>MELT FLOW INDEX</i>)	23
2.4.1. Pengertian	23
2.4.2. Pengujian Indeks Alir Lelehan	24
2.4.2.1. <i>Prosedur Pengujian A</i>	26
2.4.2.2. <i>Prosedur Pengujian B</i>	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. DIAGRAM ALIR PROSEDUR	28
3.2. RINCIAN PROSEDUR	31
3.2.1. Spesifikasi Bagian-Bagian Peralatan	31
3.2.1.1. <i>Barel (Silinder)</i>	31
3.2.1.2. <i>Pemanas</i>	32
3.2.1.3. <i>Pengontrol Temperatur</i>	32
3.2.1.4. <i>Die</i>	32
3.2.1.5. <i>Die Plate</i>	33
3.2.1.6. <i>Piston</i>	33
3.2.1.7. <i>Panel Kontrol</i>	35
3.2.1.8. <i>Perlengkapan Lain</i>	36
3.2.2. Persiapan Sampel	39
3.2.3. Persiapan Awal Mesin	40
3.2.3.1. <i>Pemasangan Die Plate</i>	40
3.2.3.2. <i>Pemasukan Parameter Pengujian</i>	41
3.2.4. Proses Pengujian	44
3.3. MATERIAL SAMPEL	48
3.4. PENGUJIAN DI LABORATORIUM LAIN	48
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	50
4.1. HASIL UJI SAMPEL 1, 2, DAN 3	51
4.1.1. Tabel Data Pengujian	51
4.1.2. Grafik Pengujian	52

4.2. HASIL UJI SAMPEL 4, 5, DAN 6	52
4.2.1. Tabel Data Pengujian	52
4.2.2. Grafik Pengujian	53
4.3. HASIL UJI SAMPEL 7, 8, DAN 9	54
4.3.1. Tabel Data Pengujian	54
4.3.2. Grafik Pengujian	54
4.4. HASIL UJI SAMPEL 10, 11, DAN 12	55
4.4.1. Tabel Data Pengujian	55
4.4.2. Grafik Pengujian	56
4.5. ANALISIS GRAFIK PENGUJIAN TIAP MASSA SAMPEL	56
4.6. PERBANDINGAN SELURUH SAMPEL	58
4.6.1. Grafik Pengujian	58
4.6.2. Analisis	59
4.7. CONTOH PERHITUNGAN	59
4.7.1. Perhitungan Nilai MFI	59
4.7.2. Perhitungan Standar Deviasi	60
4.7.3. Perhitungan Kesalahan Relatif	61
4.8. DATA HASIL UJI BANDING DI PERTAMINA	62
4.8.1. Data Pengujian	62
4.8.2. Perhitungan Kesalahan Relatif terhadap Lab. P&L Pertamina	64
4.9. KEMUNCULAN GELEMBUNG UDARA PADA EKSTRUDAT	65
BAB V KESIMPULAN	69
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Bentuk molekul rantai polimer	7
Gambar 2.2. Rantai polimer amorf	7
Gambar 2.3. Rantai polimer semikristalin	8
Gambar 2.4. Ikatan silang pada termoset	9
Gambar 2.5. Mikrostruktur dari efek pemanasan dan pendinginan selama proses pada termoplastik dan termoset	10
Gambar 2.6. Ikatan silang pada elastomer	10
Gambar 2.7. Aliran geser sederhana	12
Gambar 2.8. Profil kecepatan, tegangan geser, dan laju geser untuk aliran di antara dua pelat datar	13
Gambar 2.9. Sifat viskositas <i>newtonian</i> dan penipisan geser	14
Gambar 2.10. Skema alat uji indeks alir lelehan	15
Gambar 2.11. Pengaruh beberapa parameter terhadap viskositas polimer	20
Gambar 2.12. Rantai karbon LLDPE	21
Gambar 2.13. Penampang tungku <i>melt indexer</i>	25
Gambar 3.1. Diagram alir prosedur pengujian MFI	28
Gambar 3.2. Mesin uji <i>Melt Flow Indexer 9 Davenport</i>	31
Gambar 3.3. Tampak luar barel pengujian	32
Gambar 3.4. <i>Die</i>	33
Gambar 3.5. <i>Die plate</i> dan <i>ceramic insert</i>	33
Gambar 3.6. Piston	35
Gambar 3.7. Panel kontrol dengan sepasang tombol 2 posisi	36
Gambar 3.8. <i>Piston support</i>	38
Gambar 3.9. <i>Cleaning tool</i>	38
Gambar 3.10. <i>Charging tool</i>	38
Gambar 3.11. <i>Die ejector</i>	38
Gambar 3.12. <i>Die broach</i>	39
Gambar 3.13. <i>Filling funnel</i>	39

Gambar 3.14. Pisau <i>cut-off</i>	39
Gambar 3.15. Pemasangan <i>die plate</i>	41
Gambar 3.16. Posisi beban, piston, dan <i>piston support</i>	45
Gambar 3.17. Alat uji <i>Extrusion Plastometer</i> Tinius Olsen	49
Gambar 4.1. Grafik nilai MFI pada 3 kali pengujian sampel 1, 2, dan 3	52
Gambar 4.2. Grafik nilai MFI pada 3 kali pengujian sampel 4, 5, dan 6	53
Gambar 4.3. Grafik nilai MFI pada 3 kali pengujian sampel 7, 8, dan 9	55
Gambar 4.4. Grafik nilai MFI pada 3 kali pengujian sampel 10, 11, dan 12	56
Gambar 4.5. Grafik perbandingan MFI seluruh sampel	58
Gambar 4.6. Grafik perbandingan nilai MFI antara laboratorium di DMM-FTUI dengan P&L Pertamina	63
Gambar 4.7. Grafik jumlah kemunculan gelembung udara pada tiap ekstrudat	66



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sifat dan struktur dari polimer amorf dan kristalin	8
Tabel 2.2. Jenis Plastik Beserta Contohnya	11
Tabel 2.3. Sifat-Sifat Fisik LLDPE	22
Tabel 3.1. Deskripsi tombol 2 posisi pada <i>Melt Flow Indexer 9</i>	36
Tabel 3.2. Sifat-sifat fisik LLDPE 3120	48
Tabel 4.1. Pengelompokan sampel berdasarkan variabel	50
Tabel 4.2. Data pengujian Sampel 1 (waktu <i>pre-heat</i> 6 menit)	51
Tabel 4.3. Data pengujian Sampel 2 (waktu <i>pre-heat</i> 5 menit)	51
Tabel 4.4. Data pengujian Sampel 3 (waktu <i>pre-heat</i> 4 menit)	52
Tabel 4.5. Data pengujian Sampel 4 (waktu <i>pre-heat</i> 6 menit)	53
Tabel 4.6. Data pengujian Sampel 5 (waktu <i>pre-heat</i> 5 menit)	53
Tabel 4.7. Data pengujian Sampel 6 (waktu <i>pre-heat</i> 4 menit)	53
Tabel 4.8. Data pengujian Sampel 7 (waktu <i>pre-heat</i> 6 menit)	54
Tabel 4.9. Data pengujian Sampel 8 (waktu <i>pre-heat</i> 5 menit)	54
Tabel 4.10. Data pengujian Sampel 9 (waktu <i>pre-heat</i> 4 menit)	54
Tabel 4.11. Data pengujian Sampel 10 (waktu <i>pre-heat</i> 6 menit)	55
Tabel 4.12. Data pengujian Sampel 11 (waktu <i>pre-heat</i> 5 menit)	55
Tabel 4.13. Data pengujian Sampel 12 (waktu <i>pre-heat</i> 4 menit)	56
Tabel 4.14. Data Massa Ekstrudat Pada Sampel 2 Pengujian 3	60
Tabel 4.15. Data hasil uji banding	62
Tabel 4.16. Perbandingan nilai MFI di DMM-FTUI dan P&L Pertamina	63
Tabel 4.17. Data kemunculan gelembung udara pada pengujian indeks alir lelehan LLDPE 3120	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Spesifikasi Mesin Uji MFI 9 Davenport	73
Lampiran 2 Spesifikasi LLDPE 3120	74
Lampiran 3 Data Lengkap Pengujian	75



DAFTAR SINGKATAN

HDPE	<i>High Density Polyethylene</i>
HLMI	<i>High Load Melt Index</i>
KL	Kesalahan terhadap Literatur
KR	Kesalahan Relatif
LDPE	<i>Low Density Polyethylene</i>
LLDPE	<i>Linear Low Density Polyethylene</i>
MFI	<i>Melt Flow Index</i> (Indeks Alir Lelehan)
MFR	<i>Melt Flow Rate</i>
MVR	<i>Melt Volume Rate</i>
MI	Melt Index
PE	<i>Polyethylene</i>
PP	<i>Polypropylene</i>

